



UnB - Universidade de Brasília
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade
Curso de Ciências Econômicas

ALEXANDRE MORENO CORDEIRO DE SOUSA

CRESCIMENTO ECONÔMICO E CONVERGÊNCIA

Brasília - DF

2014

UnB - Universidade de Brasília
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade
Curso de Ciências Econômicas

CRESCIMENTO ECONÔMICO E CONVERGÊNCIA

Monografia do curso de Ciências Econômicas que busca a elaboração de resumo bibliográfico sobre convergência econômica, tratando dos modelos básicos e consolidando o estado das artes sobre o tema.

Brasília - DF
2014

Aos meus pais

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a meu pai, cuja paixão pela educação moldou minha família e inspira a todos que tem o privilégio de o conhecer.

Agradeço a minha mãe, por ser minha fonte inexaurível de sabedoria na dúvida e meu reduto de paz na angústia.

Agradeço a minha irmã, não por falar muito nas horas erradas, mas pelo pouco que fala nas horas certas.

Agradeço a minha família, que amo de todo o meu coração.

Agradeço ao meu orientador Carlos Alberto, pela disposição e competência.

Agradeço ao meu outro orientador, Jorge Nogueira, pelo suporte no que lhe coube e por sua paciência.

Agradeço aos meus colegas de trabalho, por fazerem de minha rotina desgastante um exercício divertido.

Agradeço aos meus amigos, que me acompanham sem julgamento e são capazes de transformar um dia ruim em um dia que não se pode esquecer.

Agradeço a minha futura esposa e filhos, que me motivam a continuar caminhando.

E finalmente agradeço a Deus, por todos a quem pude agradecer.

“O intelecto nunca descansa até
conseguir audiência.”

Freud, Sigmund.

RESUMO

O presente trabalho busca expor o desenvolvimento da literatura sobre convergência econômica. Inicialmente são apresentados os principais modelos que iniciaram a discussão sobre o assunto, com foco nos modelos neoclássicos. Em seguida são relacionadas as principais teorias que direcionaram o estudo atual e quais as implicações na análise de convergência sob este novo prisma.

Palavras-chave: Convergência econômica, Crescimento, Desenvolvimento, Tecnologia.

ABSTRACT

The present work seeks to display the development of the literature about economic convergence. The main models that initiated the discussion on the subject are initially presented, with focus on neoclassical models. After that, the theories that guided recent studies are exemplified, along with what is the implication on the analysis of convergence under this new prism.

Key-words: Economic Convergence, Growth, Development, Technology.

Lista de Símbolos

Y	Produto
K	Capital
L	Trabalho
H	Capital Humano
A	Tecnologia
n	Taxa de crescimento populacional
s	Taxa de poupança
δ	Taxa de depreciação do capital
g	Taxa de progresso tecnológico

SUMARIO

1 Introdução.....	5
2 O Modelo Solow-Swan.....	7
2.1 A Acumulação de Fatores	8
2.1.1 O Equilíbrio de Curto Prazo e sua Dinâmica.....	9
2.1.2 A Regra de Ouro.....	10
2.1.3 O Papel do Progresso Tecnológico	11
2.2 Convergência absoluta em Solow-Swan.....	11
3 Convergência Condicional	15
3.1 Solow com Capital Humano.....	15
3.2 Modelos empíricos e resultados.....	19
4 Incentivos, ideias e instituições	21
4.1 Economia das Instituições	21
4.2 Economia das Ideias.....	22
5 Da História Recente ao Estado das Artes	24
5.1 Um Simples Modelo de Crescimento e Desenvolvimento	24
5.1.1 Estado Estacionário e Convergência.....	26
5.2 O Estado das Artes.....	28
6 Conclusão	29
Referências Bibliográficas	30

1 Introdução

Um dos problemas de maior relevância da teoria macroeconômica atual é o de explicar se existe convergência entre as taxas de crescimento de países em geral e este vem sendo tratado de forma persistente e curiosa desde o início do século XX.

O objetivo principal desta monografia é consolidar, de forma didática e eficiente, as principais teorias que versam sobre convergência econômica, de modo a estabelecer o estado da teoria atualmente e como este foi modelado ao longo do tempo, apontando eventuais tendências e buscando definir o provável rumos de futuros estudos.

Devemos lembrar que o conceito de convergência é bastante amplo, podendo se referir à convergência de taxas de crescimento, de produto, interna ou externa, global ou local, etc. É em relação à convergência de taxas de crescimento que o foco deste trabalho será moldado, permeado, porém, por considerações dos demais conceitos, tendo em vista a fundamental impossibilidade de dissociar um dos outros sem perda de conteúdo importante à nossa análise.

As teorias de crescimento e desenvolvimento econômico buscam constantemente determinar quais os motores do crescimento e quais os principais fatores que possibilitam a sustentabilidade do mundo globalizado e é dessas relações que advém a possibilidade de convergência ou divergência, que concede a países menos desenvolvidos uma chance de buscar políticas que os permitam tornar seu atraso em vantagem relativa.

Teorias de convergência buscam essencialmente explicar se há convergência para determinado grupo de interesse e, em caso positivo ou negativo, avaliar como e porquê isso ocorre.

Em suma, trataremos gradualmente da formação das teorias de convergência de maior expressão e da evolução do pensamento sobre o assunto, evidenciando como a complexidade crescente do mercado ao longo da história fez com que este problema se tornasse mais difícil e adicionou novas variáveis à equação.

Assim, no capítulo 2 será apresentado o modelo Solow-Swan de crescimento econômico de forma detalhada, junto com as principais críticas em relação aos seus pressupostos e resultados, tendo em vista que este modelo serve como base para

muitos modelos desenvolvidos a partir de sua publicação e é essencial ao estudo de convergências.

O capítulo 3 apresentará uma extensão do modelo de Solow-Swan para que possamos incorporar à nossa análise ganhos de produtividade advindos do tempo investido no aprimoramento do capital humano, sendo esta uma abordagem neoclássica do modelo que é importante na análise de convergência condicional.

No capítulo 4 será apresentada de forma sucinta uma tendência do pensamento econômico atual, de incluir novas variáveis na análise, aproximando a macroeconomia da microeconomia e valorizando o papel de incentivos, esclarecendo as formas pelas quais estes se manifestam na contemporaneidade.

Em seguida, passaremos a analisar no capítulo 5 como estes modelos clássicos, ao lado das novas formas de encarar a economia globalizada, influenciaram na literatura atual sobre o assunto e quais os principais desdobramentos a serem considerados como estado das artes no estudo de crescimento e convergência.

O capítulo 6 concluirá a monografia, resumindo o percurso da análise de convergência econômica na história e identificando prováveis direcionamentos para o estudo do tema no futuro.

2 O Modelo Solow-Swan

Em 1956, Robert Solow propôs um modelo que buscava apresentar resultados condizentes à realidade a partir de pressupostos simples que não necessariamente retratavam a realidade de forma perfeita.

Aproveitando-se destas simplificações, Solow (1956) procura analisar os possíveis padrões de crescimento de uma economia onde existem dois fatores de produção, trabalho e capital, que não possuem proporções fixas.

O modelo de Solow-Swan, baseado nos artigos de Solow (1956) e Swan (1956), foi revolucionário ao tentar explicar a intuição de economistas de que países pobres e subdesenvolvidos possuem um prêmio, devido ao seu atraso, que se mostra eficaz no sentido de fazer com que estes possuam taxas de crescimento maiores, caso os demais países, mais desenvolvidos, possuam um maior nível de capital mas tenham alguns outros parâmetros específicos iguais (taxa de poupança, nível tecnológico, taxa de depreciação do capital, e taxa de crescimento da população).

Esta simplificação realizada pelo modelo faz com que seja natural uma convergência de países pobres ao nível de eficiência de países ricos quando os primeiros possuem, principalmente, níveis de tecnologia semelhantes aos outros, algo que é fortemente defendido por teóricos de liberalização econômica.

Aqui procederemos com o detalhamento do modelo Solow-Swan conforme Benassy (2011) em seu livro *Macroeconomic Theory*, que busca explicar essencialmente o crescimento da produção devido a um aumento em dois principais fatores de produção, trabalho e capital.

Inicialmente, consideremos uma economia onde há apenas uma *commodity*, que é o produto como um todo e varia de acordo com o tempo: Y_t .

Este produto possui dois fatores de produção, capital K_t e trabalho L_t , conforme a função de produção a ser definida:

$$Y_t = F(K_t, L_t) \quad (2.1)$$

Tendo em vista que todas as variáveis variam de acordo com o tempo, passaremos a omitir este subscrito para facilitar a análise.

Para este modelo, a função de produção deve ser homogênea de grau 1, ou seja:

$$F(\lambda K, \lambda L) = \lambda F(K, L) \quad (2.2)$$

Um exemplo a ser constantemente usado em diversos trabalhos de economia, e sobre crescimento, é a função Cobb-Douglas, que convenientemente respeita a condição de homogeneidade.

Devido à condição exposta acima, podemos definir variáveis per capita deflacionando todas as variáveis pelo tamanho da força de trabalho:

$$y = \frac{Y}{L}, \quad k = \frac{K}{L} \quad (2.3)$$

assim,

$$y = \frac{Y}{L} = \frac{F(K, L)}{L} = F\left(\frac{K}{L}, 1\right) = f(k) \quad (2.4)$$

onde:

$$f(k) = F(k, 1), f'(k) > 0, f''(k) < 0 \quad (2.5)$$

2.1 A Acumulação de Fatores

Assumindo um crescimento exógeno da força de trabalho, o fator de produção do trabalho crescerá constantemente a uma taxa n , conforme segue:

$$\frac{\dot{L}}{L} = n \quad (2.6)$$

Onde \dot{L} a derivada do fator trabalho em relação ao tempo, qual seja: $\frac{\partial L}{\partial t}$. A divisão \dot{L} de por L quer dizer que trata-se de uma variação percentual, necessária para a obtenção de nossa taxa de crescimento.

Já a acumulação de capital resulta de dois efeitos antagônicos. Por parte do produto, uma fração é consumida e a outra investida por meio de poupança, essa segunda a uma taxa constante s . Além disso, uma fração δ do estoque de capital deprecia a cada período de tempo. Sendo o investimento líquido apenas o aumento de capital em cada momento do tempo, denominamos a variação de capital como \dot{K} , dependente do investimento e da depreciação, assim temos a identidade:

$$\dot{K} = sF(K, L) - \delta K \quad (2.7)$$

2.1.1 O Equilíbrio de Curto Prazo e sua Dinâmica

Assumamos agora que no curto prazo os preços relativos dos fatores se ajustam para que capital e trabalho estejam sempre totalmente empregados. Assim, seja w o salário real e k o produto marginal do capital, ambos variando de acordo com o tempo, temos a identidade clássica:

$$wL + kK = Y \quad (2.8)$$

As variáveis w e k podem ser reescritas utilizando-se a função f previamente definida:

$$w = f(k) - kf'(k), k = f'(k) \quad (2.9)$$

A dinâmica do modelo está nas duas variáveis, trabalho e capital, e devido à homogeneidade da função F definida, podemos então transformar o sistema em um sistema de única variável, combinando e simplificando as equações (2.6) e (2.7) teremos:

$$\frac{\dot{k}}{k} = \frac{s f(k)}{k} - (\delta + n) \quad (2.10)$$

Igualando o lado direito da equação (2.10) à zero, obtemos o valor k^* de equilíbrio para o longo prazo, conforme segue:

$$(\delta + n)k^* = sf(k^*) \quad (2.11)$$

A partir desta equação é possível determinar a velocidade de convergência do produto e assim verificar quais os parâmetros que mais influenciam para a convergência ao estado estacionário.

2.1.2 A Regra de Ouro

Suponhamos agora uma taxa de poupança endógena, diferentemente do que estávamos fazendo. Com o intuito de definir qual a melhor taxa de poupança do ponto de vista da sociedade, consideraremos como sendo aquela que maximiza o consumo *per capita* no estado estacionário.

Então, a taxa de poupança ótima satisfará:

$$\begin{aligned} &\text{Max } (1 - s) f(k^*) \\ &\text{s.a. } (\delta + n)k^* = sf(k^*) \end{aligned}$$

Como resultado, maximizando em termos de k^* , temos o seguinte valor \hat{k} , para o capital ótimo *per capita*:

$$f'(\hat{k}) = (\delta + n) \quad (2.12)$$

Está é nossa regra de ouro, conforme Phelps (1961). Além disso, de (2.12) podemos deduzir a taxa de poupança ótima:

$$\hat{s} = \frac{(\delta + n)k^*}{f(\hat{k})} = \frac{\hat{k} f'(\hat{k})}{f(\hat{k})} \quad (2.13)$$

Percebe-se que caso a quantidade de capital seja superior àquela estabelecida pela regra de ouro, a dinâmica de equilíbrio é particularmente ineficiente.

2.1.3 O Papel do Progresso Tecnológico

Definamos o progresso tecnológico como um fator extra que permite uma maior produção a partir das mesmas quantidades de trabalho e capital, uma forma de formalizar este pensamento é:

$$Y = F(BK, AL) \quad (2.14)$$

Onde B é o progresso tecnológico que aumenta a produtividade do capital e A é aquele que aumenta a produtividade do trabalho, assim, interpretamos que a produção é uma função do capital e do trabalho efetivos.

A parte interessante aqui é que para que haja um estado estacionário, precisamos que o progresso tecnológico seja influente no trabalho, assim assumindo a forma:

$$Y = F(K, AL), \quad \frac{\dot{A}}{A} = \gamma_A \quad (2.15)$$

Tendo assim a variável k alterada para:

$$k = \frac{K}{AL} \quad (2.16)$$

E assim, no estado estacionário as variáveis per capita crescem a uma taxa γ_A ao invés de serem constantes.

2.2 Convergência absoluta em Solow-Swan

Chegamos agora ao ponto principal do capítulo. Nesta parte, definiremos como o modelo aqui apresentado é capaz de prever convergência entre

economias. Começamos identificando uma série de países indexados por i , assim a partir da equação (2.10) teremos:

$$\frac{\dot{k}_i}{k_i} = \frac{s_i f(k_i)}{k_i} - (\delta_i + n_i) \quad (2.17)$$

Assumindo uma função Cobb-Douglas, com todas as economias possuindo o mesmo expoente α :

$$\frac{\dot{k}_i}{k_i} = A_i k_i^\alpha \quad (2.18)$$

Então, as taxas de crescimento serão:

$$\frac{\dot{k}_i}{k_i} = s_i A_i k_i^{\alpha-1} - (\delta_i + n_i) \quad (2.19)$$

Sendo a dinâmica em cada país caracterizada pelo seguinte vetor de parâmetros:

$$z_i = (s_i, A_i, \delta_i, n_i) \quad (2.20)$$

Se todas as economias possuírem os mesmos parâmetros fundamentais: $z_i = z$, estaremos em um caso de convergência absoluta, conforme podemos perceber ao observar a equação (2.19), assim, economias com um menor nível de capital porém os demais parâmetros (z_i) iguais terão relativamente uma maior taxa de crescimento.

De forma geral, a análise de Solow (1956) sobre convergência discutiu convergência absoluta sob a hipótese de que todas as economias seguiriam para o mesmo nível de produto *per capita* no estado estacionário.

Aqui, intuitivamente, percebemos que o papel das instituições de um país podem ser representados no modelo Solow-Swan por meio de sua influência nos parâmetros fundamentais para que haja convergência, problema este ao qual voltaremos mais adiante.

A taxa de poupança e a taxa crescimento populacional estão diretamente ligados às políticas governamentais do país, e podem ser adequados de acordo com valores almejados de forma mais independente de fatores internacionais.

O progresso tecnológico e a depreciação de capital, porém, não são facilmente aumentados por países subdesenvolvidos, para o alcance do mesmo nível observado em países desenvolvidos. Este problema é tratado por Samuelson (1948), quando realizou estudos a fim de verificar quais as condições necessárias para que houvesse equalização dos fatores, exemplificados a seguir.

De acordo com o artigo de Samuelson (1948), as seguintes proposições fazem parte do Teorema da Equalização dos Preços dos Fatores: (1) Desde que houvesse especialização parcial, com cada país produzindo ambos os fatores, os preços dos fatores será equalizado, de forma absoluta e relativa, pelo comércio internacional; (2) A menos que a dotação inicial de fatores de produção seja muito desigual, a mobilidade de produtos será sempre um substituto perfeito para a mobilidade dos fatores; (3) Independente das dotações iniciais dos fatores de produção, mesmo se os fatores de produção fossem móveis ele iriam, no pior dos casos, migrar apenas em certo nível, após a qual, a mobilidade das mercadorias seria suficiente para a completa equalização dos fatores; (4) Uma vez que o movimento dos fatores de produção é um substituto para o movimento dos fatores, a produtividade internacional é de certa forma ótima; mas ao mesmo tempo, a taxa de retorno real imputada do trabalho em um país e da terra em outro será necessariamente menor, não apenas relativamente mas também absolutamente, do que sob autarquia.

Estas hipóteses levam a uma conclusão direta, de que com a liberalização econômica chegaríamos a um nível de convergência econômica ótimo, igualando países mais pobres a países ricos por meio da disseminação de tecnologia.

Esta é uma teoria válida e razoavelmente forte para que seja defendido o papel da globalização e da integração internacional de mercados, sendo este o provável motivo por trás do triunfo generalizado do modelo de produção capitalista voltado ao consumo e à produção.

Tudo isso porém pode ser facilmente questionado quando assumimos que não há igualdade entre os fatores das economias e que, mesmo após um longo período de tempo, não seja observada nenhuma equalização entre eles.

Tais hipóteses parecem distante da realidade, porém, pesquisas empíricas como a realizada por Kose et al. (2009) mostram que existem países que passam por uma situação parecida, em alguns casos percebe-se clara evidência de desigualdades.

A explicação para isso está justamente na hipótese de que para que haja equalização dos fatores, necessariamente o comércio internacional deve exercer um papel positivo, assim, como Neto (2013) demonstra em sua pesquisa, o investimento direto estrangeiro serve como uma importante proxy para se analisar esta relação.

3 Convergência Condicional

Até agora, o modelo de Solow-Swan foi suficiente para tratar das diferenças no nível de renda das economias, porém devemos aprofundar nossa pesquisa para que possamos analisar se existe convergência geral das mais diversas economias a um determinado nível de renda, ou pelo menos de um grupo delas, e quais os condicionantes para que isso se verifique.

Empiricamente, diversos trabalhos trouxeram a tona uma nova problemática aos estudos sobre convergência: a taxa de crescimento dos países, quando analisada de forma ampla, não parece apresentar evidências de convergência.

De forma simples, a disseminação de tecnologia e equalização dos fatores de produção, pontos centrais de nossa análise, parecem não ocorrer de forma plena, em alguns casos até mesmo evidenciando desigualdades.

De fato, a taxa de crescimento apresenta o comportamento esperado, de convergência empírica verificada, para determinados clubes de países que possuem algumas características fundamentais semelhantes.

É o caso quando comparamos a taxa de crescimento de países da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) no período de 1870 a 1994, onde o estreitamento do hiato que havia entre tais taxas ocorre visivelmente no decorrer desses anos.

Uma explicação para isso pode ser encontrada nos próprios modelos neoclássicos de crescimento, que basicamente encontram resultados semelhantes aos do modelo Solow-Swan, com o diferencial de que agora o foco da análise será outro, no caso, a relativização à qual está condicionada a trajetória de crescimento segundo estes modelos.

3.1 Solow com Capital Humano

Em meados da década de 90, uma análise mais abrangente do modelo de Solow-Swan buscou melhor definir o conceito de convergência proposto, segundo Mankiw, o modelo não apresentava um resultado de convergência absoluta, mas sim de convergência condicional.

Para melhor explicar tal resultado, procederemos com o detalhamento do modelo de Solow, agora incluindo na análise o capital humano.

Suponhamos que o produto, Y , seja agora obtido por uma combinação de capital físico (acumulado por meio do investimento de parte do produto) e trabalho qualificado, conforme uma função Cobb-Douglas onde a tecnologia (A) aparece como aumentadora de trabalho:

$$Y = K^\alpha (AH)^{1-\alpha} \quad (3.1)$$

Nessa economia o capital humano (H) é acumulado quando as pessoas dedicam um tempo u ao aprendizado de novas habilidade ao invés de trabalhar, onde essa mão-de-obra não qualificada que está se qualificando torna a quantidade geral de trabalho em trabalho qualificado, de acordo com a seguinte expressão:

$$H = e^{\psi u} L \quad (3.2)$$

Onde ψ é uma constante positiva que implica que um aumento em u gera um aumento de $\psi\%$ em H .

A acumulação de capital é dada por:

$$\dot{K} = s_K Y - \delta K \quad (3.3)$$

Onde s_K é a taxa de investimento em capital físico e δ a taxa de depreciação do capital.

Agora, dividimos as variáveis pelo estoque de trabalho não qualificado, L , para obtermos novas variáveis per capita, conforme fizemos no modelo de Solow-Swan:

$$y = k^\alpha (Ah)^{1-\alpha} \quad (3.4)$$

As letras minúsculas são utilizadas para representas variáveis per capita. Por h ser constante, a função acima fica muito semelhante à função utilizada no modelo de Solow-Swan.

As variáveis estacionárias serão aqui definidas por meio da divisão pelo termo Ah , ou seja, aquelas que são constantes ao longo da trajetória de crescimento equilibrado.

Dividindo os termos da equação (3.4) por Ah , temos:

$$\tilde{y} = \tilde{k}^\alpha \quad (3.5)$$

A equação de acumulação do capital por ser escrita como:

$$\dot{\tilde{k}} = s_K \tilde{y} - (n + g + \delta) \tilde{k} \quad (3.6)$$

Percebe-se que os resultados são idênticos aos do modelo Solow-Swan em termos de variáveis estacionárias, assim, os valores de \tilde{k} e \tilde{y} são encontrados igualando $\dot{\tilde{k}}$ a zero:

$$\frac{\tilde{k}}{\tilde{y}} = \frac{s_K}{n + g + \delta} \quad (3.7)$$

Utilizando a equação (3.5), obtemos:

$$\tilde{y}^* = \left(\frac{s_K}{n + g + \delta} \right)^{\alpha/(1-\alpha)} \quad (3.8)$$

Multiplicando por Ah , obtemos a razão produto-tecnologia em termos de produto por trabalhador:

$$y^* = \left(\frac{s_K}{n + g + \delta} \right)^{\alpha/(1-\alpha)} Ah \quad (3.9)$$

Chegamos aqui ao ponto desejado onde obtemos resultados semelhantes àqueles do modelo de Solow, porém agora incluindo o trabalho qualificado como fator explicativo. Aqui temos uma nova perspectiva para explicar o porque de alguns países serem mais ricos que outros, seja esta por terem altas taxas de investimento em capital físico, despendem tempo no acúmulo de habilidades (trabalho

qualificado), possuem baixas taxas de crescimento populacional e também altos níveis de tecnologia.

Isso é suficiente para explicar o porque de alguns países possuírem maiores níveis de renda, porém esse modelo também oferece uma explicação para como o países convergem condicionalmente.

Consideremos a seguinte equação diferencial do modelo neoclássico:

$$\frac{\dot{\tilde{k}}}{\tilde{k}} = s_K \frac{\tilde{y}}{\tilde{k}} - (n + g + \delta) \quad (3.10)$$

A partir da análise dos termos desta equação podemos entender como o modelo explica a existência de convergência, ao menos para alguns países. Isso ocorre devido ao fato de que a taxa de crescimento do capital depende de dois termos.

O primeiro termo $s_K \frac{\tilde{y}}{\tilde{k}}$ entra positivamente na análise da taxa de crescimento e o segundo termo $(n + g + \delta)$ entra negativamente, a taxa de crescimento do capital quando estes termos se igualam é nossa taxa de crescimento do capital no estado estacionário.

Caso a economia se encontre em uma situação onde o primeiro termo é maior que o segundo, ela estará a um nível de crescimento do capital abaixo de seu estado estacionário, assim, a taxa de crescimento do capital irá variar positivamente até que se alcance o nível \tilde{k}^* .

Do mesmo modo, caso o segundo termo seja maior que o primeiro, isso mostrará que a variação da taxa de crescimento do capital será negativa ao longo do tempo, até que ambos os termos se igualem no nível \tilde{k}^* .

Temos aqui a explicação do modelo neoclássico de convergência condicional. Caso países possuam níveis tecnológicos, taxas de investimento e de crescimento populacional semelhantes, estes terão também uma taxa de crescimento do capital no estado estacionário em nível parecido, sendo esta última determinante para que haja convergência. Em suma, aqueles países que estiverem abaixo do estado estacionário crescerão mais rapidamente até que alcancem os demais países.

Alternativamente, caso países não possuam parâmetros fundamentais semelhantes, como ocorre ao se analisar o mundo de forma completa, é possível

que a diferença do nível de capital no estado estacionário desses países faça com que não haja convergência, resultando numa trajetória própria de crescimento para cada país.

3.2 Modelos empíricos e resultados

Um dos principais modelos empíricos usados para testar tanto convergência absoluta como condicional, é o modelo de convergência- β (Barro and Sala-i-Martin, 1990, 1991; Barro 1991), utilizado em larga escala para verificar os resultados dos modelos neoclássicos apresentados até aqui.

Este modelo possui duas variantes, a primeira de convergência- β absoluta, baseia-se na hipótese de que a única diferença entre países e regiões distintos está no nível de capital per capita. Já a segunda, de convergência- β condicional, estende-se para uma possibilidade de que as economias se dirijam para seu próprio estado estacionário.

Tais vertentes são uma forma de testar as hipóteses dos modelos descritos nos capítulos 2 e 3 deste trabalho, adaptando os modelos ao instrumental econométrico.

Aqui destaca-se a importância do modelo de convergência absoluta. Estudos como o de Barro and Sala-i-Martin (1990) identificaram por meio do teste de convergência- β que a convergência realmente ocorre da forma esperada quando toma-se apenas os Estados Unidos como objeto de estudo.

Convergência condicional também é encontrada consistentemente em diversos modelos empíricos, como o de Checherita (2008), que investigou 49 regiões no período de 1960–2005. Isso contradiz os resultados de Aschauer (2000), que não foi capaz de encontrar evidência de convergência condicional no Estados Unidos, porém, este analisou um período menor de tempo, concluindo assim que choques nas políticas econômicas afetaram de forma permanente a variação das taxas de crescimento.

Quando amplia-se o espectro de pesquisa empírica para o mundo inteiro a situação é outra. Um estudo que discute a performance econômica mundial no século XX é “Divergence, big time” (Pritchett, 1997).

Este mostra que ao longo do século XX, poucos países conseguiram progredir de uma situação de baixa renda para média renda, evidenciando-se que

mesmo em um contexto de globalização crescente as teorias apresentadas até aqui são insuficientes. Na análise de Lin (2012), são ressaltadas as armadilhas as quais tais países estão sujeitos, devendo os teóricos de convergência se adaptar a uma nova realidade onde se deve ser mais inclusivo e aberto para poder entender completamente o processo de crescimento e convergência.

4 Incentivos, ideias e instituições

Antes de chegar ao atual cenário do estudo sobre convergência, este capítulo será reservado para apresentar algumas proposições que fazem parte do conjunto de pensamentos que inspira grande parte dessa nova literatura.

Após o início dos anos 80, a convergência entre as grandes economias mundiais interrompeu-se de forma expressiva, evidenciando em diversos estudos como Barro (1991), Easterly (1993) e Jones (1997a), que os modelos clássicos de convergência careciam de explicação para alguns fatores ou não eram suficientes para explicar o que estava acontecendo no mundo,

Ao se deparar com isso, novas teorias começaram a buscar fatores que contribuem ou dificultam a ocorrência de convergência no atual cenário de relativa globalização, usando esta palavra de forma cuidadosa.

Temos então um contexto onde diversos países, a princípio semelhantes, apresentam resultados fundamentalmente diferentes e em uma primeira vista contraditórios.

Para explicar isso, crescentemente vem sendo recorrida a análise do papel das instituições, tomado como essencial por alguns, de criar incentivos e abrir caminho ao desenvolvimento.

4.1 Economia das Instituições

No livro *Why Nations Fail*, Acemoglu e Robinson (2012) desenvolvem o pensamento de como instituições são fundamentais na formação de um ambiente que incentive a geração de novas tecnologias e possibilite o crescimento sustentável da produção.

Um exemplo utilizado por Acemoglu e Robinson (2012) é o da diferença entre o crescimento entre Coreia-do-Sul e Coreia-do-Norte no período pós Segunda Guerra Mundial.

Ambos os países partiram de uma situação muito semelhante, porém na Coreia-do-Sul o direito à propriedade foi respeitado e eventuais enriquecimentos pessoais, frutos de trabalho e dedicação próprios, eram assegurados aos cidadãos

daquele país. Já na Coreia-do-Norte prevalecia uma política extrativa onde tudo era para o estado.

A principal diferença entre estas economias não foi o fato de uma ser socialista e outra capitalista, mas sim o fato de que na Coreia-do-Sul o trabalhador tinha um incentivo indispensável ao desenvolvimento, sua vida não estava condicionada à evolução da nação como um todo, ou seja, seu trabalho por si já podia leva-lo ao sucesso profissional.

Destaca-se nesse contexto a influência da política na abertura de espaço ao processo de convergência. Na tomada de decisão por parte de políticos de países em desenvolvimento, situa-se como indispensável a consideração do impacto de determinadas ações sobre o desenvolvimento tecnológico, seja por incentivos internos ou por assimilação de inovações estrangeiras.

4.2 Economia das Ideias

No que tange tecnologia, um dos grandes norteadores de modelos econômicos de melhoria tecnologia foi o conceito de economia das Ideias apresentado em Romer (1986), ou seja, uma economia onde as inovações são vistas como aumentadoras de tecnologia e modeladas endogenamente.

Uma nova ideia permite que um mesmo produto seja produzido de forma mais eficiente, necessitando assim de menos insumos em sua produção. Alternativamente, essa visão pode ser de um pacote de insumos que, após uma ideia inovadora, passe a gerar uma cesta de bens de maior valor.

O que torna as ideias importantes ao crescimento econômico e ao estudo de convergências é o fato de que essas são não-rivais. Uma ideia pode ser reproduzida inúmeras vezes sem custos adicionais, é aí que está a beleza e praticidade proporcionada pela teoria da Economia das Ideias, a difusão tecnológica pode ocorrer de forma barata e eficiente, processo esse inevitável na era da informação.

Assim, pode-se dizer que as ideias possuem um alto custo inicial, porém, uma vez geradas, são facilmente reproduzidas. Isso torna necessária a existência de mecanismos que facilitem sua aparição, a fim de auxiliar no desenvolvimento econômico por meio dos retornos crescentes de escala gerado. Neste sentido, um dos principais facilitadores da aparição de novas ideias historicamente foi a introdução dos direitos de propriedade intelectual em meio à revolução industrial.

A possibilidade de auferir ganhos diferenciados incentiva pesquisadores e inovadores a investir aquilo que é necessário para gerar ideias caras, esses ganhos podem vir por meio da proteção à propriedade intelectual, que caracterizou a importância da pesquisa a partir da modernidade. Em uma ponte com a perspectiva de instituições, se existem instituições que garantam a recompensa por ideias inovadoras, os agentes possuíram um potencial ganho caso invistam em pesquisa, assim, ao determinar o desenvolvimento tecnológico por meio destas instituições, estará também sendo determinado o crescimento.

No que concerne convergência, a fácil disseminação de ideias torna-as importantes mecanismos de equalização tecnológica, caracterizando assim fundamental aspecto do mundo moderno ao permitir que um dos determinantes do crescimento seja produto de políticas econômicas.

O modelo de Romer (1986) teve então como principal contribuição a construção de uma economia de agentes maximizadores de lucro onde o processo tecnológico é endógeno. Para considerar como ocorre a disseminação dessa tecnologia em um modelo mais amplo, devem ser considerados endogenamente também os mecanismos por meio dos quais diferentes países adquirem a capacidade de usar vários bens de capital intermediários.

5 Da História Recente ao Estado das Artes

Em meio a discussões microfundamentadas e a relevância de novos fatores explicativos, instituições e ideias, na discussão sobre crescimento e convergência, surgiu uma tendência a assimilar esses fatores às teorias.

É nesse sentido que caminha a história recente da pesquisa sobre teorias de convergência, aproveitando-se da capacidade de processamento de dados disponível atualmente, modelos que utilizam uma base microeconômica mais forte ganharam popularidade, valendo-se de uma fundamentação logicamente sólida, porém, tornando mais complexo o contexto.

O trabalho de Romer (1986) é eficaz em traduzir para uma modelagem matemática diversos elementos, dentre os abordados no capítulo 4, sendo esse objeto de análise a seguir.

5.1 Um Simples Modelo de Crescimento e Desenvolvimento

Dentre as teorias recentes que buscaram incluir novos conceitos à análise de convergência, a adaptação do modelo de Romer (1986) para incluir de forma endógena o modo como as pessoas se capacitam para utilizar diversos bens intermediários foi uma das mais importantes contribuições ao tema.

O modelo é caracterizado por países que obtêm um produto homogêneo Y , a partir da utilização de mão-de-obra L e um conjunto de bens de capital x_j . O emprego dos bens de capital depende da qualificação, h , assim, temos a seguinte equação:

$$Y = L^{1-\alpha} \int_0^h x_j^\alpha dj \quad (5.1)$$

Aqui temos um somatório da produção de cada trabalhador, de acordo com sua qualificação. Observa-se que o expoente α situa-se entre 0 e 1, sendo a função uma *Cobb-Douglas*, a partir de algumas simplificações que serão feitas a seguir.

Por suposição, consideraremos a quantidade total de bens capital igual ao total do capital bruto ofertado, ou seja:

$$\int_0^{h(t)} x_j(t) dj = K(t) \quad (5.2)$$

Logo, podemos considerar a tecnologia de produção agregada como:

$$Y = K^\alpha (hL)^{1-\alpha} \quad (5.3)$$

A equação de acumulação de capital será a mesma utilizada no modelo de Solow-Swan:

$$\dot{K} = s_K Y - \delta K \quad (5.4)$$

Neste modelo, a qualificação será entendida como o conjunto de bens intermediários que os trabalhadores aprenderam a usar, e esse aprendizado ocorre de acordo com a seguinte equação:

$$\dot{h} = \mu e^{\psi u} A^\gamma h^{1-\gamma} \quad (5.5)$$

Os termos ψ e u , são os mesmos do modelo apresentado no capítulo 3, μ é uma constante maior que zero e A representa a fronteira tecnológica mundial, onde os dois últimos termos da equação sugerem que a variação da qualificação é uma média ponderada em relação a γ do nível de qualificação mundial e do nível de qualificação individual.

Cabe aqui uma analogia ao que foi retratado na análise de instituições feita por Acemoglu e Robinson (2012), onde o valor de γ pode representar de forma simplificada a capacidade de influência institucional sobre o nível de qualificação da força de trabalho.

Essa equação (5.5) implica que é mais difícil aprender a usar um bem intermediário que esteja mais próximo da fronteira mundial, fronteira essa que evolui

de acordo com o investimento realizado por economias avançadas. Por suposição seu crescimento ocorre a uma taxa constante g :

$$\frac{\dot{A}}{A} = g \quad (5.6)$$

5.1.1 Estado Estacionário e Convergência

Como simplificação, consideraremos aqui que a taxa de investimento da economia e o tempo empregado em qualificação das pessoas são exógenos e constantes.

A trajetória de crescimento equilibrado, de acordo com a equação (5.5), pressupõe que a taxa de crescimento de h deverá ser constante e, como h entra na função de produção como tecnologia aumentadora de mão-de-obra, sua taxa de crescimento determinará também a taxa de crescimento do produto por trabalhador e do capital por trabalhador. Sabemos a partir da equação (5.5) que \dot{h}/h apenas será constante se A/h também for, logo, temos:

$$g_y = g_k = g_h = g_A = g \quad (5.7)$$

Assim, temos que a taxa de crescimento da economia depende da taxa de crescimento do capital humano, e este último é condicionado pela fronteira tecnológica mundial.

Ao longo da trajetória de crescimento equilibrado, a razão capital-produto é:

$$\left(\frac{K}{Y}\right)^* = \frac{s_K}{n + g + \delta} \quad (5.8)$$

Substituindo a equação (5.8) na função de produção (5.3), após reescrevê-la em termos de produto por trabalhador, temos:

$$y^*(t) = \left(\frac{s_K}{n + g + \delta}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} h^*(t) \quad (5.9)$$

Sabemos que $g_h = g$, logo, a razão entre o nível de qualificação e o bem de capital mais avançado inventado até o momento pode ser encontrada por meio da combinação das equações (5.5) e (5.6). dividindo (5.5) por e igualando à (5.6) temos:

$$\left(\frac{h}{A}\right)^* = \left(\frac{\mu}{g} e^{\psi u}\right)^{\frac{1}{\gamma}} \quad (5.10)$$

Desta equação percebemos que quanto mais tempo é dedicado à acumulação de qualificações, mais próxima a economia estará da fronteira tecnológica. O produto por trabalhador pode ser obtido substituindo-se a equação (5.10) na equação (5.9):

$$y^*(t) = \left(\frac{s_K}{n + g + \delta}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \left(\frac{\mu}{g} e^{\psi u}\right)^{\frac{1}{\gamma}} A^*(t) \quad (5.11)$$

Essa última equação mostra como o nível de produto por trabalhador varia ao longo do tempo, onde o primeiro termo é já conhecido do modelo de Solow-Swan (capítulo 2).

O segundo termo reflete a acumulação de qualificações, responsável, ao lado da fronteira tecnológica, pela transferência de tecnologia. Diante de nossa suposição de que bens de capital estavam à disposição para os produtores de bens intermediários nosso modelo apresenta algumas complicações nessa simplificação, porém atende a proposta de tentar explicar convergências.

Cabe ressaltar que a modelagem da fronteira tecnológica é uma exemplificação de como são incluídas as ideias de Romer (1986) em um modelo de crescimento, pormenorizando detalhes de forma não antes explorada pelos modelos neoclássicos.

Como consequência da equação (5.11), temos que no longo prazo todos os países apresentarão a mesma taxa de crescimento, dada pela expansão da fronteira tecnológica, um resultado bastante comum em modelos embasados na difusão de tecnologia.

Essa é a essência do estudo de convergência, a evidenciação de que existe vantagem relativa latente em países pequenos, que podem se aproveitar de

economias mais desenvolvidas e traçar trajetórias de crescimento e desenvolvimento eficazes.

5.2 O Estado das Artes

O atual cenário habitado pelos estudiosos de convergência situa-se nesta interação entre fatores que aceleram ou diminuem o processo de convergência e como modelar de forma eficiente tais situações.

Parece haver uma tendência dos estudos em concentrar seus esforços nos motores do crescimento e identificar quais os pré-requisitos que possibilitam um crescimento eficaz e duradouro. A forma como tecnologia se propaga toma papel secundário, quando poderia ser uma alternativa eficiente para países atrasados transformarem suas deficiências em pontos positivos.

É neste sentido que novas teorias, de crescimento endógeno e caráter organizacional das economias, aos poucos começam a se desenvolver. Embora tenhamos que admitir que ainda há muito caminho para se percorrer.

Zilibotti (2008) é um exemplo atual de como ideias mais gerais, as teorias apresentadas no capítulo 4, foram assimiladas pela academia.

Por meio de um modelo de convergência tecnológica que assume uma evolução endógena de arranjos contratuais, o artigo supõe que o crescimento de economias que estão longe da fronteira tecnológica está associado com o nível de investimento e com a capacidade da economia de assimilar ou imitar a tecnologia de fronteira.

Assim, de acordo com a aproximação com a fronteira as economias passam a ser guiadas pela inovação.

6 Conclusão

Ao longo da história recente, o estudo de convergência passou por uma evolução gradual e significativa, porém, o cenário atual mostra uma negligência a esta área específica, que teve seu espaço ocupado por teorias puramente de crescimento e desenvolvimento, sem que houvesse foco na análise de como a convergência se aplica a essas novas teorias.

Modelos neoclássicos, como os apresentados nos capítulos 2 e 3, apresentam uma grande carga contributiva. Devido à sua aparelhagem simples e eficiente, estes são até hoje utilizados em análises empíricas e no estudo da teoria.

Já no que tange o estado das artes, este se viu forçado a incluir novas abordagens aos modelos simplificados de outrora, buscando explicações mais detalhadas para entender fenômenos que se mostraram evidentes ao longo dos anos.

Para isso, foram assimiladas pelas teorias de convergência diversas questões mais complexas e atuais da economia, quais sejam: análises microfundamentadas, instituições, economia das ideias, tecnologia endógena.

Este é, porém, um cenário inicial onde ainda há muito espaço para pesquisa. Conclui-se que a tendência é a utilização dos novos fatores explicativos que surgiram no estudo de economia, integrando estes estudos à análise já existente e verificando sua aplicabilidade e eficiência teórica.

Como principal recomendação, este trabalho pôde direcionar o estudo da teoria de convergência no mesmo sentido em que seguem os estudos de crescimento e desenvolvimento, tendo em vista que uma maior integração desses traria benefícios a ambos.

A análise de como uma economia cresce e se desenvolve é importante. No entanto, devemos estar sempre atentos a formas mais eficientes de se atingir determinado objetivo. É aí que se entrava o cerne deste estudo, na possibilidade de uma economia, por meio de vantagens advindas da convergência, aproveitar-se dos pontos positivos do mundo globalizado, verificando o melhor modo como um país pode se portar e quantificando de forma clara os possíveis ganhos.

Referências Bibliográficas

ACEMOGLU, D; ROBINSON, J. A. **Why Nations Fail: the origin of power, prosperity and poverty.** *Crown Publishers*, First Edition (2012).

ASCHAUER, D. A. **Public Capital and Economic Growth: Issues of Quantity, Finance, and Efficiency.** *Economic Development and Cultural Change*, vol. 48(2), pp. 391-406 (Jan, 2000).

AUER, R. A. **Geography, institutions, and the making of comparative development.** *Journal of Economic Growth*, Vol. 18, pp. 179-215 (2013).

BARRO, R. **Economic Growth in a Cross-Section of Countries.** *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, pp. 407-443 (1991).

BARRO, R. J. **Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth.** *Journal of Political Economy*, v. 98, n. 5, pp. S103–26 (1990).

BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, X. **Convergence across States and Regions.** *Brookings Papers on Economic Activity, Economic Studies Program*, vol. 22(1), pp. 107-182 (1991).

BENASSY, J. **Macroeconomic Theory.** *New-York University Press*, First Edition (2011).

BO, C. D.; FLORIO, M.; MANZI, G. **Regional infrastructure and convergence: Growth implications in a spatial framework.** *Transit Students Review*, Vol. 17, pp. 475-493 (2010).

CARRIÈRE-SWALLOW, Y.; CÉSPEDES, L. F. **The impact of uncertainty shocks in emerging economies.** *Journal of International Economics*, v. 90, p. 316-325 (2013).

CHECHERITA, C. D. **Variations on economic convergence: The case of the United States.** *Papers in Regional Science*, Vol. 88, No. 2 (2008).

CLARK, R. **Convergence in National Income Distributions.** *Social Forces*, Vol. 92, No. 2, pp. 413-436 (2013).

CRIADO, C. O.; VELENTE, S.; STENGOS, T. **Growth and pollution convergence: Theory and evidence.** *Journal of environmental Economics and Management*, Vol. 62, pp. 199-214 (2011).

DERVIS, K. **World Economy: Convergence, interdependence and divergence.** *Finance & Development*, (Set, 2012).

DURLAUF, S. N.; JOHNSON, P. A.; TEMPLE, J. R. W. **Handbook of Economic Growth.** *Growth Econometrics*, Vol. 1, pp. 555-677 (2005).

EASTERLY, W.; KREMER, M.; PRITCHETT, L.; SUMMERS, L. H. **Good policy or good luck?: Country growth performance and temporary shocks.** *Journal of Monetary Economics*, Elsevier, vol. 32(3), pp. 459-483, (Dec. 1993).

FUNG, M. K. **Financial development and economic growth: Convergence or divergence?** *Journal of International Money and Finance*, Vol. 28, pp. 56-67 (2009).

HAYEK, F. A. **The use of Knowledge in Society.** *American Economic Review*, XXXV, pp.519-530 (1945).

HU, Y.; MINO, K. **Trade structure and belief-driven fluctuations in a global economy.** *Journal of International Economics*, v.90, p. 414-424 (Jul. 2013).

JONES, C. I. " **Convergence Revisited**," *Journal of Economic Growth*, Springer, vol. 2(2), pp. 131-53, (Jul. 1997).

JONES, C. I. **Introdução à Teoria do Crescimento Econômico.** *Editora Elsevier* (2000).

JONES, C. I. **"On the Evolution of the World Income Distribution,"** *Journal of Economic Perspectives*, vol. 11(3), pages 19-36, (1997).

KERSTENS, K.; MANAGI, S. **Total factor productivity growth and convergence in the petroleum industry: Empirical analysis testing for convexity.** *International Journal of Production Economics*, Vol. 139, pp.196-206 (2012)

KOSE, A. M.; PRASED, E. S.; TERRONES, M. E. **Does openness to international financial flows raise productivity growth?.** *Journal of International Money and Finance*, vol. 28(4), pp. 554-580 (Jun 2009).

LIN, J. Y.; ROSENBLATT, D. **Shifting patterns of economic growth and rethinking development.** *Journal of Economic Policy Reform*, Vol. 15, No. 3, pp. 171–194 (2012)

MANKIW, N. G.; ROMER, D.; WEIL, D. N. **A Contribution to the Empirics of Economic Growth.** *The Quarterly Journal of Economics*, v. 107, n. 2, pp. 407–437 (1992).

MANKIW, N.G. **The Growth of Nations.** *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 1995, No. 1, 25th Anniversary Issue, pp.275-326 (1995).

NETO, D. G.; VEIGA, F. J. **Financial globalization, convergence and growth: The role of foreign direct investment.** *Journal of International Money and Finance*, Vol. 37, pp. 161-186 (2013).

PHELPS, E. **The Golden Rule of Accumulation: A Fable for Growthmen.** *The American Economic Review*, Vol. 51, No. 4. (Sep., 1961), pp. 638-643.

PRITCHETT, L. 1997. **Divergence, Big Time.** *Journal of Economic Perspectives*, vol. 11(3), pp. 3-17 (1997).

RAY, D. **Development economics**. Princeton, N.J.: Princeton University Press (1998).

ROMER, P. M. **Human capital and growth: Theory and evidence**. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, v. 32, p. 251–286 (1990).

ROMER, P. M. **Increasing Returns and Long-run Growth**. *Journal of Political Economy*, vol. 94(5), pp. 1002-1037 (Oct. 1986).

SAMUELSON, P. A. **International Trade and the Equalisation of Factor Prices**. *The Economic Journal*, Vol. 58, No. 230, pp. 163-184 (Jun., 1948).

SILVA, A. C. M. **Convergência e desigualdade na economia global**. *Texto para Discussão. IE/UNICAMP* No. 134 (2007).

SMULDERS, S. **International capital Market integration: Implication for convergence, growth, and welfare**. *International Economics and Economic Policy*, Vol. 1, pp. 173-194 (2004).

SOLOW, R. M. **A Contribution to the Theory of Economic Growth**. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, No. 1., pp. 65-94 (Fev., 1956).

SWAN, T.W. **Economic Growth and Capital Accumulation**. *Economic Record*, Vol. 32, Issue 2, pp. 334–361 (Nov. 1956).

UZAWA, H. **Neutral Inventions and the Stability of Growth Equilibrium**. *The Review of Economic Studies*, v. 28, n. 2, p. 117–124 (1961).

ZILIBOTTI, F. **Economic Growth through the Development Process**. *CESifo Economic Studies*, Vol. 54, pp. 325–357 (2008).